

23 人工内耳装用小児の音声弁別の発達に関する脳反応

研究所感覚障害研究部 下斗米貴之、田中章浩、佐藤裕、森浩一
病院 田内光、小林美穂

【目的】

人工内耳装用者の音声聴取時の皮質活動を評価する研究としては陽電子断層法（PET）や脳波を用いた報告が多い。しかし、近赤外分光オキシメータ脳機能測定装置（NIRS）は電磁的な影響を受けず、局所的な脳反応が調べられるという特徴があり、他の方法と比べ、特に人工内耳装用小児の発達を調べるのに適している。本研究では人工内耳を装用した小児を対象として、言語音刺激に対する自覚的な弁別と、NIRSによって計測される脳反応との対応関係について継続的に調べ、聴覚言語機能の発達を観察することを目的とした。

【方法】

被験児 言語的応答が可能な人工内耳装用女児1名。先天性の両側性感音難聴であり、滲出性中耳炎を併発していた。術前は補聴器（SensoP37）を装用していた。5歳7ヶ月時に当センター病院耳鼻咽喉科にて人工内耳（N24、ACE法、コクレア社）の埋込術を受けた。測定期間は、2003年4月（8歳0ヶ月）から2004年11月まで、およそ月に1回継続的に測定を行った。

実験装置 NIRSの記録は、24チャンネル近赤外分光オキシメータ脳機能測定装置（ETG-100、日立メディコ）を用いた。プローブは左右それぞれ3×3の正方格子状に耳上部に配置した。

刺激 男性日本語話者の単一発話から分析合成した音声を用いた。刺激セッションは2種類あり、音韻対比セッションと抑揚対比セッションを用意した。それぞれのセッションにおいてはベースライン区間と対比区間がそれぞれ20秒ずつ続き、両区間は交互に5ないし7回繰り返された。ベースライン区間では基準刺激のみが繰り返し提示され、対比区間では基準刺激と対比刺激が疑似ランダム順に等確率で提示された。刺激音は約1秒間に1回の頻度で提示した。音韻対比セッションでは基準刺激が /it̥ta/（行った）、対比刺激が /itte/（行って）の刺激対を用いた。抑揚対比セッションでは基準刺激が /it̥ta/（行った）、対比刺激が /it̥ta?/（行った？）の刺激対を用いた。

測定 被験者は、着座した状態で測定を行った。音提示用スピーカは着座位置正面から1.5 mの距離であった。着座前面の机上には液晶ビデオディスプレイを置き、被験者の注意を向けさせるためにアニメーションを無音で提示した。防音室内では1名の実験者が実験状態の監視を行うと共に、ビデオカメラとマイクにて室外でモニターされており、実験の制御はすべて室外で行った。また、行動学的検査として、復唱課題と弁別課題をセッションとセッションの間または全セッション終了後に実施した。

【結果】

全測定回での音韻対比と抑揚対比の計14セッションについて、自覚的な弁別が可能であった3セッションと不可能であった11セッションに分類した。自覚的な弁別が可能であったセッションでは3セッション全てにおいて有意な脳反応が得られ、これらはすべて音韻対比であった。一方、自覚的な弁別が不可能なセッションにおいても、11セッション中10セッションにおいて有意な脳反応が得られた。抑揚対比では全て自覚的な弁別不可能であった。自覚的な弁別が可能であったセッションは全ての音韻対比セッションで、反応は左優位となった。

【考察・結論】

人工内耳装用児を対象として、音声刺激に対して行動的に示される自覚的な弁別とNIRSによって計測される脳反応との対応関係について検討した。小児の言語的な脳内発達過程は、すでに健聴児において明らかになっており、今回の対象児についても、自覚的な弁別が可能になるのとは一致して安定した反応の側性化が認められ、健聴小児と同様に、年齢は異なるものの、術後の聴覚野の音声言語に特異的な処理の発達をNIRSによって観察できたものと思われる。

【謝辞】 この研究は厚生労働科学研究費（H13-感覚器-017）の補助を得て行われた。